Korallen aus dem Oberkarbon im Gebiete der Sana in Bosnien

Von

Franz Heritsch (Graz)

ordentl. Mitglied d. Akad. d. Wiss.

(Mit 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Oktober 1941)

Die in den folgenden Zeilen kurz dargestellten Korallen aus dem Einzugsgebiete der Sana im nordwestlichen Bosnien wurden von Dr. V. Simić gefunden, der sie mir zur Bearbeitung übergab. Die Korallen liegen in einem dunkelgrauen bis schwarzgrauen Kalk von „paläozoischem Habitus". Der Fundort ist Jakarina Koza.

Diese Korallen sind nicht die ersten Versteinerungen, die im Sana-Paläozoikum gefunden worden sind. Katzer (1925, S. 490) führt dichte, feinkörnige graue bis schwarzblaue Kalke in dem Gebiete von Ljubija, Stara Rieka, Stari Majdan, Alešići usw. mit Stielgliedern und Armgliedern von Krinoiden an; er vermutet, daß es sich um *Poteriocrinus* und *Actinocrinus* handle. Katzer (S. 491) sagt, daß Korallen in diesen Kalken sehr selten so angewittert seien, daß man sie zu erkennen vermag. Er nennt von dem Stara Rieka-Tal *Cyathophyllum* cf. *nikitini* Stuckenberg aus der Waldstrecke Bukovaća, gefunden im Kalk aus dem Liegenden des dortigen Eisenerzlagers. Nach Katzer kommt *Zaphrentis* sp. viel häufiger vor. Nach seinen Feststellungen gehören die Kalke dem oberen Abschnitt des Schiefer-Sandstein-Systemes des Sana-Paläozoikums an.

Ferner erwähnt Katzer (S. 483) aus dünnblätterigen Schiefern Abdrücke von *Orthoceras* und einen zerpreßten Goniatiten, gefunden oberhalb Brisevo. Katzer glaubt, daß es sich um oberes Unterkarbon handle. In den Dachschiefern der Stara Rieka gibt es länglich-ovale Körperchen, die organischer Herkunft sein können, dann aber deutliche Abdrücke von Muscheln und Orthozeren und in sandigen Lagen auch Pflanzenspreu und kalamitenähnliche Gebilde.

Besondere Wichtigkeit haben die Funde von Dr. Simić (1940) im Kranin Potok bei Ljubija. Der Fundpunkt liegt in der

Nähe des Eisenerzlagers von Ljubija. Unter den von Simić hier in Sandstein gefundenen Brachiopoden des Oberkarbons kommt auch *Productus cancriniformis* Tschern. vor, der nicht gut in das Bild des Oberkarbons hineinpaßt.

Wichtig — eben für den Nachweis des Oberkarbons — ist auch das von Podgorska (1940) angegebene Vorkommen des *Spirifer carnicus* usw. von Prača östlich von Sarajewo.

Amplexocarinia smithi Heritsch.

Amplexocarinia smithi Heritsch, 1936, S. 105, Textfig. 4, 5 (Textfigurentaf. 1).
Ampl. smithi Heritsch, 1939, S. 93, Taf. XIV, Fig. 8. — Taf. XIX, Fig. 18. — Taf. XX, Fig. 1.

Der Querschnitt zeigt, daß die inneren Enden der Septen durch Septalbogen miteinander verbunden sind. Sonstiges Gewebe fehlt. Die Zahl der Septen ist wahrscheinlich 15, die Zahl ist unsicher wegen des unvollständigen Erhaltungszustandes der Koralle. Die Durchmesser des erhaltenen Bruchstückes messen 2·4 und 3·2 *mm*.

Die größte Ähnlichkeit besteht mit dem von mir aus den Korallenfaunen I und II der Auernigschichten der Karnischen Alpen beschriebenen Art *Amplexocarinia smithi* und da wieder mit den abgebildeten Querschnitten 128 x/1 und 2. Diese haben Durchmesser von 2·5 bzw. 3·0 *mm* und 15 bzw. mehr als 16 Septen. Es liegt mir von Jakarina eine Jugendform vor. Die Art kommt in den ganzen Auernigschichten (Korallenfaunen I und II) vor.

Lophophyllidium profundum M. E. H.

Textfig. 1.

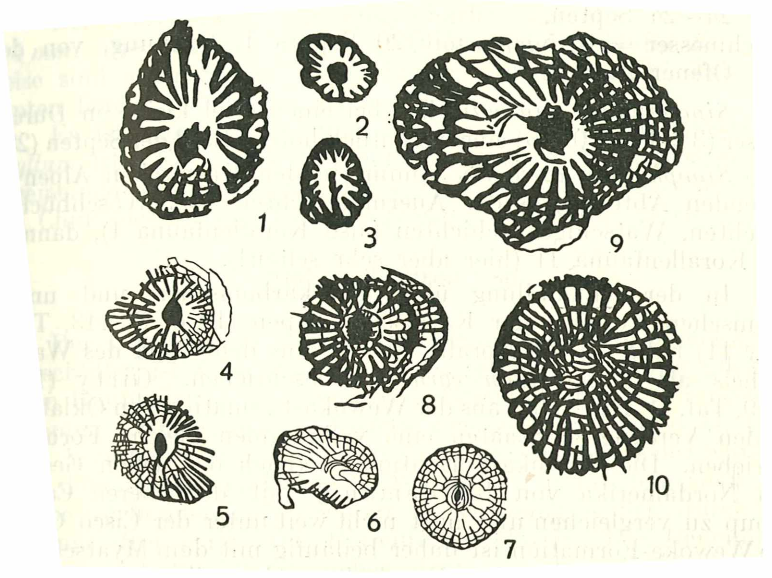
Lophophyllidium profundum M. E. H. Mather, 1915, S. 91, Taf. I, Fig. 11—13 cum syn.
Lophophyllidium profundum M. E. H. Heritsch, 1936, S. 108. Taf. XVII, Fig. 15—18, Textfig. 9 (Textfigurentaf. II), cum syn.

Das Exemplar von Jakarina Koza hat Durchmesser von 8·0 : 12·0 *mm*. Die Zahl der Septen I. Ordnung beträgt Gegenseptum + 18 Septen = 19 Septen I. Ordnung. Wir vergleichen die Werte der Exemplare aus den Karnischen Alpen:

Größter Durchmesser = 5·5 *mm* — Zahl der Septen I. Ordnung = 13 — Säulchen und Gegenseptum sind noch in Zusammenhang.
Größter Durchmesser = 6·0 *mm* — Zahl der Septen I. Ordnung = 17 — Säulchen und Gegenseptum noch im Zusammenhang.

Größter Durchmesser = 14·0 *mm* — Gegenseptum + 27 Septen I. Ordnung. — Erwachsenes Stadium, Säulchen und Gegenseptum sind voneinander getrennt. Septen II. Ordnung sind vorhanden. Mit schönem Blasengewebe, dessen innerste Reihe etwas verdickt ist.

Die Art kommt vor in den Korallenfaunen I und II und in den Rattendorfer Schichten.



1 = *Lophophyllidium profundum* M. E. H.
2, 3 = *Sinophyllum carnicum* Heritsch.
4, 5 = *Lophophylloides carnicum* Heritsch.
6 = *Allotropiophyllum* sp.
7 = *Siphonodendron* sp.
8, 9 = *Geyerophyllum carnicum* Heritsch.
10 = *Bothrophyllum conicum* Trautschold.

Sinophyllum carnicum Heritsch.

Textfig. 3.

Sinophyllum carnicum Heritsch, 1936, S. 113, Textfig. 11 (Textfigurentaf. II).

Die zwei mir aus Jakarina vorliegenden Exemplare zeigen folgende Zahlen der Durchmesser und der Septen:

Durchmesser = 4·4 : 5·5 *mm*, Gegenseptum + 15 = 16 Septen I. Ordnung.

Durchmesser = 4·0 : 6·0 *mm*, Gegenseptum + 14 = 15 Septen I. Ordnung.

Dazu vergleiche man folgende Exemplare aus den Karnischen Alpen:

Durchmesser = 4·0 : 5·0 *mm*, mit 19 Septen I. Ordnung,
Durchmesser = 9·0 : 10·0 *mm*, mit 24+24 Septen,
} vom Waschbüchel
Durchmesser = 10·5 *mm*, mit 20 Septen I. Ordnung, von der Ofener Alpe.

Sinophyllum minimum hat bei einem viel kleineren Durchmesser (3·3 bis 4·0 *mm*) eine wesentlich höhere Zahl der Septen (28).

Sinophyllum carnicum kommt in den Karnischen Alpen in folgenden Abteilungen der Auernigschichten vor: Waschbüchelschichten, Watschiger Schichten (also Korallenfauna I), dann in der Korallenfauna II (hier aber sehr selten!).

In der Abhandlung über die karbonischen und unterpermischen Korallen der Karnischen Alpen (1936, S. 113, Textfigur 11) habe ich die Koralle Nr. 500 aus dem Kalk des Waschbüchels als *Sinophyllum carnicum* beschrieben. Girty (1915, S. 19, Taf. II, Fig. 2) hat aus der Wewoka-Formation von Oklahoma in den Vereinigten Staaten eine vollkommen gleiche Form beschrieben. Die Wewoka-Formation ist (nach der neuen Geologie von Nordamerika von Ruedemann) mit der oberen Canyon Group zu vergleichen und liegt nicht weit unter der Cisco Group. Die Wewoka-Formation ist daher beiläufig mit dem Myatschkowo zu parallelisieren. In den Karnischen Alpen liegt *Sinophyllum carnicum* etwas höher, nämlich in den Äquivalenten der Stufe von Samara.

Lophophylloides carnicum Heritsch.

Textfig. 4, 5.

Lophophylloides carnicum Heritsch, 1936, S. 119. Textfig. 20 (Textfigurentafel III).

Die Koralle kommt zusammen mit *Sinophyllum carnicum* vor. Beide Arten treten in der Korallenfauna II der Auernigschichten auf. Von Jakarina wurden zwei Dünnschliffe untersucht, mit 10 bzw. 11 *mm* Durchmesser und 21 Septen I. Ordnung. Bei ähnlich großem Durchmesser zeigen Exemplare aus den Karnischen Alpen 23 bis 24 Septen I. Ordnung.

Allotropiophyllum ? sp.

Textfig. 6.

Der einzig mögliche Querschliff ist zum Teil vollständig. Rechts oben ist ein „Auswuchs" vorhanden, der wahrscheinlich krankhafter Art ist. Durch diesen „Auswuchs" ist die ganze rechte Seite des Querschliffes gestört; es ist der ganze Bau der Septen dort beeinflußt und es fehlt auch an dieser Seite die Vervielfältigung der Umrahmung der Septalgrube.

Der Durchmesser des Querschliffes beträgt 7·9 : 5·1 oder 5·4 *mm*. Die Zahl der Septen I. Ordnung ist beiläufig 20. Teilweise sind auch Septen II. Ordnung vorhanden. Die Zahl der Septen beider Ordnungen ergibt 30.

Es ist möglich, daß die vorliegende Form ein *Allotropiophyllum* ist. Es lassen sich nämlich gewisse Ähnlichkeiten des allgemeinen Baues mit dem von Grabau aus dem Jungpaläozoikum von China beschriebenen *Allotropiophyllum sinense* feststellen.

Siphonodendron ? sp.

Textfig. 7.

Der Durchmesser des vollständigen, leider einzig möglichen Querschliffes ist 4·8 : 5·3 *mm*. Die Septen I. Ordnung gliedern sich in Hauptseptum + 8 Septen + Gegenseptum + 8 Septen = 18 Septen I. Ordnung; dazu treten ebenso viele Septen II. Ordnung. Von den Septen I. Ordnung sind je sechs auf jeder Seite — außer dem Haupt- und dem Gegenseptum — mit dem zentralen Gewebe verbunden. Die Septen II. Ordnung stoßen durch die höchstens drei peripheren Blasenreihen durch. Die Benennung des Genus ist durchaus unsicher, denn es sind z. B. hinsichtlich der *Lonsdaleidae* Überraschungen durchaus nicht ausgeschlossen. Mit dem vorliegenden, ganz spärlichen Material ist jedenfalls nichts zu machen, obwohl der Erhaltungszustand vortrefflich ist.

Geyerophyllum carnicum Heritsch.

Textfig. 8, 9.

Geyerophyllum carnicum Heritsch, 1936, S. 132, Taf. XVIII, Fig. 18, Textfig. 36, 37 (Textfigurentaf. IV).

Ein Exemplar (Nr. 14, siehe die Textfig. 9) hat 26 Septen I. Ordnung. Das Gegenseptum ist mit der Columella nicht mehr in Zusammenhang. Dort ist der Querschliff zerbrochen, was den Einblick in den Bau etwas stört. Der Durchmesser ist 15·0 : 20·0 *mm* — das sind aber nur Annäherungswerte, weil die Ränder der Koralle fast überall gebrochen sind.

Der Schnitt eines zweiten Exemplares (Nr. 10) hat 10·1 13·1 *mm* Durchmesser und 23 Septen. Die Randzone der tangential gestreckten Blasen ist noch halbwegs gut zu sehen; gerade dort ist der Schliff recht stark gebrochen (Fig. 8).

In einem Exemplar aus den Karnischen Alpen hat man bei 16·0 : 19·0 *mm* Durchmesser die Zahl von 24 Septen I. Ordnung.

Die Koralle zeigt pentarealen Bau. Bemerkenswert ist die starke stereoplasmatische Verdickung der Septen. Die 5. Zone des Baues, die tangentialen Blasen, ist nur in den Hauptquadranten gut zu sehen.

Die Art ist in den Karnischen Alpen auf die Korallenfauna II der Auernigschichten beschränkt.

Carniaphyllum gortanii Heritsch.

Carniaphyllum gortanii Heritsch, 1936, S. 131, Taf. XVIII, Fig. 17, Textfig. 35 (Textfigurentaf. IV).

Carniaphyllum gortanii Heritsch, 1940, S. 72, Taf. II, Fig. 3.

Das mir vorliegende Exemplar von Jakarina ist unvollständig und sehr stark „längsgestreckt", mit unvollständigem Durchmesser von 15 : 25 *mm*. Die Zahl der Septen ist größer als 30. Es besteht eine gute Übereinstimmung mit der Abbildung des Exemplares 126 aus den Karnischen Alpen. Die Koralle ist aus der Korallenfauna II der Auernigschichten und aus der Cerna Gora bekanntgeworden.

Bothrophyllum conicum Trautschold.

Textfig. 10.

Bothrophyllum conicum Trautschold, Kalkbrüche von Mjatschkowo, 1879, S. 30, Taf. V, Fig. 1*a*—1*f*.

Bothrophyllum conicum Trautschold, Heritsch, 1934, S. 152, Textfig. 19—21 cum syn.

Bothrophyllum conicum Trautschold, Dobroljubova, 1937, S. 26, Taf. I, Fig. 15. — Taf. III, Fig. 1—8. — Taf. IV, Fig. 1, 2. — Taf. V, Fig. 1. — Taf. VI, Fig. 1, 2. — Taf. VII, Fig. 1—16. — Taf. VIII, Fig. 1—20. — Taf. IX, Fig. 1—16. — Taf. XI, Fig. 1—3 cum syn.

Die Art wurde von Trautschold aus dem Horizont von Mjatschkowo (C_{II}^{4}) beschrieben. Der mir vorliegende Schliff gleicht der Fig. 6 auf Taf. III von Dobroljubova am meisten. Von dem einzigen mir vorliegenden Exemplar konnte nur ein Dünnschliff mit 14·4 : 14·8 *mm* Durchmesser und 36 Septen I. Ordnung gemacht werden. Diese Septen sind recht dick. Die Septen II. Ordnung liegen durchaus außerhalb des Ringes der verdickten inneren Mauer, entsprechen also einem frühen ontogenetischen Stadium.

Die Ähnlichkeit mit der genannten Abbildung bei Dobroljubova erstreckt sich in erster Linie auf die Struktur des zentralen Raumes, wo die Fortsetzungen einiger Septen und andere Balken ein recht dichtes Gewirr bilden.

Ich glaube, mich mit der Feststellung der Ähnlichkeit mit der Art aus dem Mjatschkowo genügend weit vorgewagt zu haben. Mehr ist auf Grund eines einzigen Schliffes nicht möglich.

Chaetetes radians Fischer.

Chaetetes radians Fischer, Heritsch, 1939, S. 96. Taf. IX, Fig. 4—6. — Taf. XI, Fig. 5. — Fig. XVII, Fig. 1—3 cum syn.

Chaetetes radians Fischer, Gorsky, 1939, S. 53, Taf. VI, Fig. 4*a*, *b*.

Es liegen einige kleine Stöckchen vor, welche zum Teil verkieselt sind; man hat im Abrieb gelegentlich verkieselte und unverkieselte Partien vor sich. Der Durchmesser der Zellröhren schwankt häufig zwischen 0·4 und 0·6 *mm*, wobei manchmal das Lumen auf 0·8 *mm* steigen kann. Die Dicke der Wand liegt zwischen 0·05 und 0·07 *mm*. Die Pseudosepten sind derart verteilt, daß man im Anrieb Partien mit vielen und solche fast ohne Zellteilungen sehen kann. Im übrigen sei, wegen der prinzipiellen Angelegenheiten der Art und wegen allgemeinerer Gesichtspunkte, auf meine Erörterungen über die Vertreter der Art aus Spitzbergen hingewiesen (1939, S. 96).

Die Art ist aus der Moskauer Stufe von Rußland und von Spitzbergen bekanntgeworden.

Stratigraphische Bemerkungen.

Die folgende Übersicht gibt eine Darstellung der stratigraphischen Lage der beschriebenen Arten in den Karnischen Alpen und anderen Gebieten.

	Waschbüchel-Schicht.	Watschiger Schicht.	Obere kalkreiche Schicht.	Obere kalkarme Schicht.	Rattendorfer Schicht.	Rußland
Amplexocarinia smithi ..	+	+	+	+	—	—
Lophophyllidium profundum	+	—	—	+	+	—
Sinophyllum carnicum ...	+	+	—	+	—	—
Lophophylloides carnicum	—	—	—	+	—	—
Allotropiophyllum?	—	—	—	—	—	—
Siphonodendron?	—	—	—	—	—	—
Geyerophyllum carnicum .	—	—	—	+	—	—
Carniaphyllum gortanii ..	—	—	—	+	—	—
Bothrophyllum conicum ..	—	—	—	—	—	Mjatschkowo
Chaetetes radians	—	—	—	—	—	Moskauer Stufe

Aus dieser Übersicht wird man schließen müssen, daß die Korallenfauna II der Karnischen Alpen vorliegt. Nur *Bothrophyllum carnicum* liegt stratigraphisch etwas tiefer. *Chaetetes radians* liegt ebenfalls in der Moskauer Stufe.

Die Feststellung der Korallenfauna II besagt, daß der obere Teil der Auernigschichten vorliegt, also die Schichten über den Äquivalenten der Schichten von Samara. Damit stimmen auch die von Simić angeführten Brachiopoden überein:

Streptorhynchus semiplanus Waagen
Chonetes carbonarius Keys.
Productus inflatus Waagen
Productus lineatus Waagen

Daß der von Simić noch dazu genannte *Productus cancriniformis* nicht zu diesem Alter paßt, habe ich schon eingangs erwähnt.

Das Wichtigste ist der Nachweis von sicherem Oberkarbon in der „bosnischen Schieferformation". Es ist nun die große, von den Aufnahmsgeologen zu lösende Frage: Läßt sich das Oberkarbon von den älteren Teilen der Schieferformation abtrennen und damit herauslösen? Ist hier — wie in den Alpen — eine durch Gebirgsbildung bewirkte Diskordanz zwischen Unter- und Oberkarbon festzustellen?

Eine große Überraschung brachte vor kurzem die „Schieferformation" von Prača östlich von Sarajewo. Von dort hat bekanntlich vor langer Zeit Kittl die Visé-Stufe beschrieben; auch Goniatiten sind bekannt. Nun beschrieb Podgorska (1940, S. 22, 23) von dem Fundort Metschugrad (2·5 *km* von Prača entfernt) Brachiopoden. Sie liegen in einem Kalk, der eine Einlagerung in Schiefer und Sandsteine bildet:

Spirifer carnicus Schellw.
Spir. poststriatus Nik.
Spir. fritschi Schellw.
Productus cora d'Orb.
Prod. grünewaldti Krot.
Prod. curvirostris Schellw.
Prod. aff. *cancriniformis* Tschern.
Prod. anomalis Keys.
Prod. gratiosus Waagen.
Orthothetes semiplanus Waagen
Streptorhynchus sp.
Martiniopsis sp.
Productus elegans M'Coy
Martinia semiplana Waagen
Reticularia cf. *lineata* Mart.
Marginifera cf. *pusilla* Schellw.
Meekella cf. *striatocostata* Cok.

Die Autorin sagt, daß diese Versteinerungen zum Teil der Moskauer Stufe, zum anderen Teil der uralischen Stufe angehören. Ich will mich hier auf die Schwierigkeiten der Karbonstratigraphie nicht einlassen. Es genügt jetzt die Feststellung, daß es sich

nach der Brachiopodenfauna und nach den lithologischen Verhältnissen (Kalklagen in Schiefer und Sandsteinen) um die Äquivalente der Auernigschichten handelt.

Die meisten der von Podgorska angeführten Brachiopoden passen auf den mittleren Teil der Auernigschichten, so z. B. *Productus grünewaldti*, *Spirifer fritschi*. Die Autorin erwähnt auch das Vorkommen von Korallen und von Foraminiferen, mit deren Untersuchung sich die Altersverhältnisse viel klarer feststellen ließen als mit den Brachiopoden allein.

Der Fund von Podgorska zeigt das Vorkommen von Oberkarbon auch im Paläozoikum von Südost-Bosnien. Dieser Nachweis rollt die brennende Frage der ganzen „bosnischen Schieferformation" neuerlich auf.

Literaturhinweise.

Dobroljubova, T., Simple Corals of the Myatshkowo and Podolsk Horizons of the Middle Carboniferous. Académie des Sciences de l'URSS et l'Institut scientifique de Minéralogie Economique. Traveaux de l'Institut paleozoologique. VI, *3*. Moskau, 1937.

Girty, G. H., Fauna of the Wewoka Formation of Oklahoma. U. S. A. Geol. Survey. Bulletin 544. Washington, 1915.

Gorsky, J., Atlas of the Leading Forms of Fossil Fauna of USSR. V. The Middle and Upper Carboniferous. Leningrad, 1939.

Heritsch, F., Rugose Korallen aus dem Karbon der tschechoslowakischen Karpathen. Vestnik Statniho Geol. Ustav. Prag, X, 1934.

— Korallen der Moskauer, Gshel- und Schwagerinenstufe der Karnischen Alpen. Palaeontographica, Abt. A, 83. Band. Stuttgart, 1936.

— Die Korallen des Jungpaläozoikums von Spitzbergen. Arkiv för Zoologi. K. Svenska Vetenskapsakademiens. *31*, Nr. 16. Stockholm, 1939.

— Korallen aus dem Karbon von Jugoslawien. Bulletin du Service géol. de Yougoslavie. VIII. 1940.

Katzer, F., Geologie von Bosnien. Sarajewo, 1925.

Mather, K. F., The Fauna of the Morrow Group of Arkansas and Oklahoma. Bulletin of the Scientific Laboratories of Denison University, XVIII. Granville, Ohia, 1915.

Podgorska, V., O paleozojskoj fauni okolina Prače u Bosni. Zapisnici Srpsko geol. drustvo za god 1939. Belgrad, 1940.

Simić, V., Die oberkarbonischen Fossilien von Kranin Potok bei Ljubija (Nordwest-Bosnien). Bulletin du Service géol. de Yougoslavie. VIII. 1940.